



ISSN: 2339-0883

# **SEMINAR TAHUNAN HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN VI ANNUAL SEMINAR OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE VI**

## **PROSIDING**

**APLIKASI IPTEK PERIKANAN DAN KELAUTAN DALAM PENGELOLAAN,  
MITIGASI BENCANA DAN DEGRADASI WILAYAH PESISIR,  
LAUT DAN PULAU-PULAU KECIL**

**APPLICATION OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY  
ON MANAGEMENT, MITIGATION OF DISASTER  
AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION  
IN COASTAL AREAS, SEAS AND SMALL ISLANDS**

**SEMARANG, 12 NOVEMBER 2016**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
JULI, 2017**



## KATA PENGANTAR

Tahun 2016 merupakan seminar tahunan ke VI yang diselenggarakan oleh FPIK UNDIP. Kegiatan seminar ini telah dimulai sejak tahun 2007 dan dilaksanakan secara berkala. Tema kegiatan seminar dari tahun ketahun bervariasi mengikuti perkembangan isu terkini di sektor perikanan dan kelautan.

Kegiatan seminar ini merupakan salah satu bentuk kontribusi perguruan tinggi khususnya FPIK UNDIP dalam upaya mendukung pembangunan di sektor perikanan dan kelautan. IPTEK sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan sehingga tujuan pembangunan dapat tercapai dan bermanfaat bagi kemakmuran rakyat.

Dalam implementasi pembangunan selalu ada dampak yang ditimbulkan. Untuk itu, diperlukan suatu upaya agar dampak negatif dapat diminimalisir atau bahkan tidak terjadi. Oleh karena itu, Seminar ini bertemakan tentang **Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Mitigasi Bencana dan Degradasi Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil**. Pada kesempatan kali ini, diharapkan IPTEK hasil penelitian mengenai pengelolaan, mitigasi bencana dan degradasi wilayah pesisir, laut dan pulau-pulau kecil dapat terpublikasikan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangunan yang berkelanjutan dan dapat menjaga kelestarian lingkungan. Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI merupakan kolaborasi FPIK UNDIP dan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir (PKMBRP) UNDIP.

Pada kesempatan ini kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan terimakasih kepada pemakalah, reviewer, peserta serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field yang telah mendukung kegiatan Seminar Tahunan Penelitian Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan VI sehingga dapat terlaksana dengan baik. Harapan kami semoga hasil seminar ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya mitigasi bencana dan rehabilitasi pesisir, laut dan pulau-pulau kecil.

Semarang, Juli 2017

Panitia



## **SUSUNAN PANITIA SEMINAR**

Pembina	: Dekan FPIK Undip Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
Penanggung jawab	: Wakil Dekan Bidang IV Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D
Ketua	: Dr.Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
Wakil Ketua	: Dr.Ir. Suryanti, M.Pi
Sekretaris I	: Faik Kurohman, S.Pi, M.Si
Sekretaris II	: Wiwiet Teguh T, SPi, MSi
Bendahara I	: Ir. Nirwani, MSi
Bendahara II	: Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
Kesekretariatan	: 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc 2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si 3. Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si 4. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si 5. Lukita P., STP, M.Sc 6. Lilik Maslukah, ST., M.Si 7. Ir. Ria Azizah, M.Si
Acara dan Sidang	: 1. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si 2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc 3. Ir. Retno Hartati, M.Sc 4. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
Konsumsi	: 1. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si 2. Ir. Sri Redjeki, M.Si 3. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
Perlengkapan	: 1. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si 2. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si



**DEWAN REDAKSI**  
**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL TAHUNAN KE-VI**  
**HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN**

- Diterbitkan oleh : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
bekerjasama dengan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan  
Rehabilitasi Pesisir serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field
- Penanggung jawab : Dekan FPIK Undip  
(Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc)  
Wakil Dekan Bidang IV  
(Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D)
- Pengarah : 1. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si (Kadept. Oceanografi)  
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc (Kadept. Ilmu Kelautan)  
3. Dr. Ir. Haeruddin, M.Si (Kadept. Manajemen SD. Akuatik)  
4. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si (Kadept. Perikanan Tangkap)  
5. Dr. Ir. Eko Nur C, M.Sc (Kadept. Teknologi Hasil Perikanan)  
6. Dr. Ir. Sardjito, M.App.Sc (Kadept. Akuakultur)
- Tim Editor : 1. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc  
2. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
3. Faik Kurohman, S.Pi, Msi  
4. Wiwiet Teguh T, S.Pi., M.Si  
5. Ir. Nirwani, Msi  
6. Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc  
7. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si  
8. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc  
9. Ir. Retno Hartati, M.Sc  
10. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Reviewer : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc  
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si  
3. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si  
4. Lukita P., STP, M.Sc  
5. Ir. Ria Azizah, M.Si  
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si  
7. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si  
8. Ir. Sri Redjeki, M.Si  
9. Ir. Ken Suwartimah, M.Si  
10. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si  
11. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si
- Desain sampul : Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
- Layout dan tata letak : Divta Pratama Yudistira
- Alamat redaksi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
Telpn/ Fax: 024 7474698



## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
SUSUNAN PANITIA SEMINAR .....	iii
DEWAN REDAKSI.....	iv
DAFTAR ISI .....	v

### Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Pemanfaatan Sumberdaya Perairan)

1. Research About Stock Condition of Skipjack Tuna ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) in Gulf of Bone South Sulawesi, Indonesia .....	1
2. Keberhasilan Usaha Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Perajin Batik Mangrove dalam Perbaikan Mutu dan Peningkatan Hasil Produksi di Mangkang Wetan, Semarang .....	15
3. Pengelolaan Perikanan Cakalang Berkelanjutan Melalui Studi Optimalisasi dan Pendekatan Bioekonomi di Kota Kendari .....	22
4. Kajian Pengembangan Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi sebagai Kampung Wisata Bahari .....	33
5. Kajian Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi.....	47
6. Studi Pemetaan Aset Nelayan di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi .....	55
7. Hubungan Antara Daerah Penangkapan Rajungan ( <i>Portunus pelagicus</i> ) dengan Parameter Oseanografi di Perairan Tegal, Jawa Tengah .....	67
8. Komposisi Jenis Hiu dan Distribusi Titik Penangkapannya di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah.....	82
9. Analisis Pengembangan Fasilitas Pelabuhan yang Berwawasan Lingkungan ( <i>Ecoport</i> ) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali.....	93
10. Anallisis Kepuasan Pengguna Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali .....	110
11. Effect of Different Soaking Time in Coconut Shell Liquid Smoke to The Profile of Lipids Cats Fish ( <i>Clarias batrachus</i> ) Smoke.....	124



## Rehabilitasi Ekosistem: Mangrove, Terumbu Karang dan Padang Lamun

1. Pola Pertumbuhan, Respon Osmotik dan Tingkat Kematangan Gonad Kerang <i>Polymesoda erosa</i> di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua .....	135
2. Pemetaan Pola Sebaran <i>Sand Dollar</i> dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pulau Menjangan Besar, Taman Nasional Karimun Jawa .....	147
3. Kelimpahan dan Pola Sebaran <i>Echinodermata</i> di Pulau Karimunjawa, Jepara .....	159
4. Struktur Komunitas Teripang ( <i>Holothiroidea</i> ) di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasioanl Karimunjawa, Jepara .....	173

## Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana

1. Kontribusi Nutrien N dan P dari Sungai Serang dan Wiso ke Perairan Jepara .....	183
2. Kelimpahan, Keanekaragaman dan Tingkat Kerja Osmotik Larva Ikan pada Perairan Bervegetasi Lamun dan atau Rumput Laut di Perairan Pantai Jepara .....	192
3. Pengaruh Fenomena Monsun, El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Anomali Tinggi Muka Laut di Utara dan Selatan Pulau Jawa.....	205
4. Penilaian Pengkayaan Logam Timbal (Pb) dan Tingkat Kontaminasi Air Ballast di Perairan Tanjung Api-api, Sumatera Selatan .....	218
5. KajianPotensi Energi Arus Laut di Selat Toyapakeh, Nusa Penida Bali .....	225
6. Bioakumulasi Logam Berat Timpal pada Berbagai Ukuran Kerang <i>Corbicula javanica</i> di Sungai Maros .....	235
7. Analisis Data Ekstrim Tinggi Gelombang di Perairan Utara Semarang Menggunakan <i>Generalized Pareto Distttribution</i> .....	243
8. Kajian Karakteristik Arus Laut di Kepulauan Karimunjawa, Jepara .....	254
9. Cu dan Pb dalam Ikan Juaro ( <i>Pangasius polyuronodon</i> ) dan Sembilang ( <i>Paraplotosus albilabris</i> ) yang Tertangkap di Sungai Musi Bagian Hilir, Sumatera Selatan.....	264
10. Kajian Perubahan Spasial Delta Wulan Demak dalam Pengelolaan Berkelanjutan Wilayah Pesisir.....	271
11. Biokonsentrasi Logam Plumbum (Pb) pada Berbagai Ukuran Panjang Cangkang Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) dari Perairan Teluk Semarang.....	277



12. Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan <i>Sand Dollar</i> di Pulau Cemara Kecil Karimunjawa, Jepara .....	287
13. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Jaringan Lunak Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) di Perairan Sayung, Kabupaten Demak.....	301
<b>Bioteknologi Kelautan: Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan .....</b>	
1. Pengaruh Lama Perendaman Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) dalam Larutan Nanas ( <i>Ananas comosus</i> ) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb) .....	312
2. Biodiesel dari Hasil Samping Industri Pengalengan dan Penepungan Ikan Lemuru di Muncar .....	328
3. Peningkatan Peran Wanita Pesisir pada Industri Garam Rebus .....	339
4. Pengaruh Konsentrasi Enzim Bromelin pada Kualitas Hidrolisat Protein Tinta Cumi-cumi ( <i>Loligo</i> sp.) Kering.....	344
5. Efek Enzim Fitase pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Laju Pertumbuhan Relatif dan Kelulushidupan Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ).....	358
6. Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif, Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Larasati ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	372
7. Stabilitas Ekstrak Pigmen Lamun Laut ( <i>Enhalus acoroides</i> ) dari Perairan Teluk Awur Jepara Terhadap Suhu dan Lama Penyimpanan.....	384
8. Penggunaan Kitosan pada Tali Agel sebagai Bahan Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan .....	401
9. Kualitas Dendeng Asap Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus</i> sp.), Tunul ( <i>Sphyræna</i> sp.) dan Lele ( <i>Clarias</i> sp.) dengan Metode Pengeringan Cabinet Dryer.....	408
<b>Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Manajemen Sumberdaya Perairan)</b>	
1. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau ( <i>Chelonia mydas</i> ) di Pantai Paloh Kalimantan Barat .....	422
2. Struktur Komunitas Rumput Laut di Pantai Krakal Bagian Barat Gunung Kidul, Yogyakarta .....	434
3. Potensi dan Aspek Biologi Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) di Perairan Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal.....	443





4. Morfometri Penyu yang Tertangkap secara <i>By Catch</i> di Perairan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.....	452
5. Identifikasi Kawasan <i>Upwelling</i> Berdasarkan Variabilitas Klorofil-A, Suhu Permukaan Laut dan Angin Tahun 2003 – 2015 (Studi Kasus: Perairan Nusa Tenggara Timur).....	463
6. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua.....	482
7. Analisis Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Nongsa, Batam .....	495
8. Studi Morfometri Ikan Hiu Tikusan ( <i>Alopias pelagicus</i> Nakamura, 1935) Berdasarkan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap, Jawa Tengah.....	503
9. Variabilitas Parameter Lingkungan (Suhu, Nutrien, Klorofil-A, TSS) di Perairan Teluk Tolo, Sulawesi Tengah saat Musim Timur.....	515
10. Keanekaragaman Sumberdaya Teripang di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa .....	529
11. Keanekaragaman Parasit pada Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) di Perairan PPP Morodemak, Kabupaten Demak .....	536
12. Model Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Ekoregion di Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah .....	547
13. Ektoparasit Kepiting Bakau ( <i>Scylla serrata</i> ) dari Perairan Desa Wonosari, Kabupten Kendal.....	554
14. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A dan Angin Terhadap Fenomena <i>Upwelling</i> di perairan Pulau Buru dan Seram...	566
15. Pengaruh Pergerakan Zona Konvergen di Equatorial Pasifik Barat Terhadap Jumlah Tangkapan Skipjack Tuna ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) Perairan Utara Papua – Maluku.....	584
16. Pemetaan Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Polip Karang di Kepulauan Karimunjawa .....	594
17. Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Distribusi dan Keanekaragaman Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang.....	601

#### Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Budidaya Perairan)

1. Pengaruh Suplementasi <i>Lactobacillus</i> sp. pada Pakan Buatan Terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Larva Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> Forskal).....	611
2. Inovasi Budidaya Polikultur Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) dan Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> ) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes: Tantangan dan Alternatif Solusi.....	621





3. Pertumbuhan dan Kebiasaan Makan Gelondongan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> Forskal) Selama Proses Kultivasi di Tambak Bandeng Desa Wonorejo Kabupaten Kendal .....	630
4. Analisis Faktor Risiko yang Mempengaruhi Serangan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) pada Budidaya Udang Vannamei ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) secara Intensif di Kabupaten Kendal .....	640
5. Respon Histo-Biologis Pakan PST Terhadap Pencernaan dan Otak Ikan Kerapu Hibrid ( <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus polyphekaidon</i> ).....	650
6. Pengaruh Pemberian Pakan <i>Daphnia</i> sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Limbah Organik Terfermentasi untuk Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan Koi ( <i>Carassius auratus</i> ) .....	658
7. Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp. ....	668
8. Pengaruh Vitamin C dan <i>Highly Unsaturated Fatty Acids</i> (HUFA) dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) .....	677
9. Pengaruh Perbedaan Salinitas Media Kultur Terhadap Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. ....	690
10. Mitigasi Sedimentasi Saluran Pertambakan Ikan dan Udang dengan Sedimen Emulsifier di Wilayah Kecamatan Margoyoso, Pati .....	700
11. Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. pada Kultur Massal dengan Pemberian Kombinasi Pakan Sel Fitoplankton dan Organik yang Difermentasi.....	706
12. Respon Osmotik dan Pertumbuhan Juvenil Abalon <i>Haliotis asinina</i> pada Salinitas Media Berbeda.....	716
13. Pengaruh Pemuasaan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	728



## **Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau- pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana**



**Cu DAN Pb DALAM IKAN JUARO (*Pangasius polyuronodon*)  
DAN SEMBILANG (*Paraplotosus albilabris*) YANG TERTANGKAP  
DI SUNGAI MUSI BAGIAN HILIR, SUMATERA SELATAN**

Wike Ayu Eka Putri<sup>1)</sup>, Anna Ida Sunaryo Purwiyanto<sup>1)</sup>  
Marine Science Department, Sriwijaya University, Inderalaya-Ogan Ilir  
South Sumatera, Indonesia 30662

Corresponding Author : [wike.aep@gmail.com](mailto:wike.aep@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ragam aktivitas di sepanjang aliran Sungai Musi diduga memberikan kontribusi terhadap peningkatan komponen logam berat di kawasan tersebut. Beberapa hasil penelitian sebelumnya menemukan logam tertentu seperti Zn, Hg, Cu dan Pb terkonsentrasi dalam air, sedimen dan biota yang hidup di Sungai Musi bagian hilir. Kondisi ini dapat menyebabkan perubahan fungsi ekologi dan akumulasi logam pada tropik level yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akumulasi logam berat Cu dan Pb dalam organ daging, insang dan hati ikan juaro dan sembilang. Penelitian dilaksanakan selama bulan September dan November 2014 di Sungai Musi bagian hilir. Konsentrasi logam berat Cu dan Pb dalam tiga organ ikan dinalaisa menggunakan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer). Secara umum terlihat bahwa logam Cu dan Pb terakumulasi paling tinggi pada organ hati, kemudian insang dan akumulasi terendah terdapat pada organ daging baik pada ikan juaro maupun sembilang. Secara umum, akumulasi Cu dan Pb dalam daging kedua jenis ikan tersebut masih dalam batas aman untuk dikonsumsi.

**Kata Kunci:** *Cu and Pb, consumed fish, Musi River downstream*

**PENDAHULUAN**

Pencemaran logam berat di lingkungan perairan telah menjadi fenomena global karena sifat toksik dan keberadaanya yang stabil (persisten). Demikian juga dengan Sungai Musi bagian hilir, intensifikasi dan ekstensifikasi industri, aktivitas pelabuhan dan transportasi perairan serta pemukiman dari hulu hingga hilir Sungai Musi telah berdampak bagi lingkungan perairan sekitar. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, salah satu bahan pencemar di Sungai Musi bagian hilir adalah logam berat yang terkonsentrasi pada air, sedimen dan biota yang hidup disana (Aryawati dan Agustriani 2004; Birmansyah 2008; Purwiyanto dan Lestari 2012, Putri *et al.* 2015). Hasil penelitian terbaru (Putri *et al.* 2016) menemukan akumulasi logam Cu dan Pb dalam organ hati, daging dan insang ikan seluang (*Rasbora sp*) dan ikan belanak (*Mugil chepalus*) yang hidup di kawasan tersebut. Dibutuhkan informasi yang lebih banyak terkait keberadaan logam berat dalam biota perairan terutama yang bernilai ekonomis karena hal ini akan sangat berdampak bagi kesehatan manusia yang berada pada bagian atas dari piramida makanan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan logam berat Cu dan Pb dalam ikan juaro dan ikan sembilang yang tertangkap di Sungai Musi bagian hilir, dikaitkan nantinya dengan standar keamanan konsumsi yang ditetapkan oleh FAO. Lebih



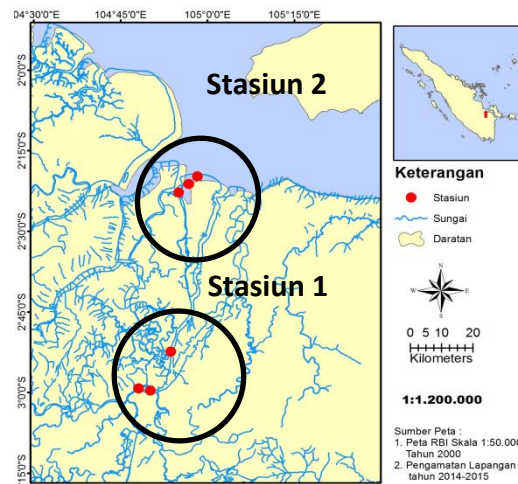


lanjut, informasi ini nantinya diharapkan dapat menjadi referensi oleh masyarakat dan pemerintah setempat terkait tata kelola dan pemanfaatan lahan di sekitar DAS (daerah aliran sungai) Sungai Musi.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Sampling dilakukan pada bulan September dan November 2014 di sepanjang aliran Sungai Musi bagian hilir. Lokasi penelitian dibagi menjadi dua kawasan yaitu daerah sungai (Stasiun 1 02°59'44,44" S - 104°50'13,8" E) dan daerah muara (Stasiun 2 02°16'56,4" S - 104°55'25,0" E) yang masing-masingnya dibagi lagi menjadi tiga substasiun penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Stasiun Penelitian

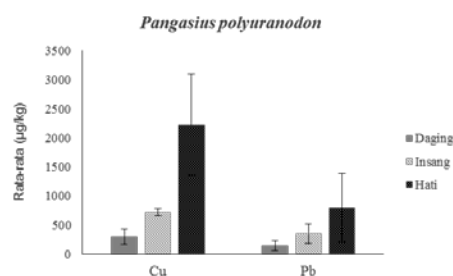
### Teknik Pengambilan dan Analisa Sampel

Ikan target penelitian adalah dua jenis ikan karnivora yang umum tertangkap di daerah tersebut yaitu ikan Juaro (*Pangasiuspolyuranodon*) yang hidup di Sungai Musi bagian hilir dan ikan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) yang hidup di daerah muara. Sampel ikan seberat 2-3 kg didapat dari nelayan sekitar yang sedang melakukan penangkapan ikan, diidentifikasi jenisnya, dipisahkan tiga jenis organ yang diamati yaitu hati, insang dan daging kemudian disimpan dalam *coolbox*. Sesampainya di laboratorium, contoh masing-masing organ biota diletakkan dalam cawan penguap dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 12 jam, setelah dingin contoh tersebut digerus agar homogen. Contoh organ biota 4 gram didestruksi dalam *beaker glass* dengan 10ml HNO<sub>3</sub> pekat diatas *hot plate* pada suhu 85°C selama 8 jam. Satu jam sebelum proses destruksi berakhir, kedalam contoh jaringan biota ditambahkan 3ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Fase cair dipindahkan ke

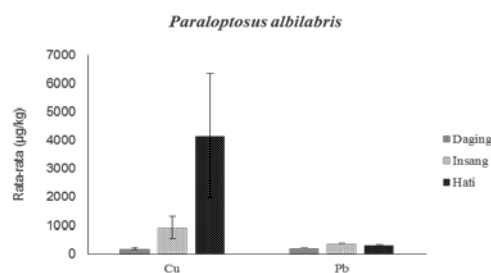
dalam labu ukur dan volume ditepatkan menjadi 20ml dengan menambahkan air suling bebas ion dan didiamkan semalam untuk selanjutnya dianalisis dengan spektrofotometer serapan atom (AAS) jenis Spektra A-20 Varian plus menggunakan nyala campuran Udara – Asetilen (Arifin, 2011). Agar menjamin mutu pengukuran, dilakukan juga pengukuran terhadap bahan yang bersertifikat (*Certified Reference Material*) menggunakan DORM-3 dari *Institute for National Measurement Standards, National Research Council of Canada*. Satuan konsentrasi Cu dan Pb yang digunakan adalah  $\mu\text{g/kg}$  berat basah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi rata-rata logam berat bervariasi pada kedua jenis dan masing-masing organ ikan (Gambar 2). Konsentrasi rata-rata Cu dan Pb pada daging ikan *P. polyuranodon* adalah  $298,9 \mu\text{g/kg}$  Cu dan  $147,2 \mu\text{g/kg}$  Pb, pada insang  $722,4 \mu\text{g/kg}$  Cu dan  $349,7 \mu\text{g/kg}$  Pb serta pada hati  $2222 \mu\text{g/kg}$  Cu dan  $796,6 \mu\text{g/kg}$  Pb. Selanjutnya pada daging ikan *P. albilabris*, rata-rata Cu dan Pb dalam daging adalah  $171,7 \mu\text{g/kg}$  Cu dan  $200,4 \mu\text{g/kg}$  Pb, insang  $925,9 \mu\text{g/kg}$  Cu dan  $363 \mu\text{g/kg}$  Pb serta hati  $4165 \mu\text{g/kg}$  Cu dan  $311,9 \mu\text{g/kg}$  Pb (Gambar 2). Harteman (2012) menyebutkan bahwa tulang sirip keras ikan *P. albilabris* di muara Sungai Kahayan dan Katingan mengandung Pb lebih tinggi dibandingkan Hg dan Cd dengan kisaran  $802\text{-}944 \mu\text{g/kg}$ .



Gambar 2 Konsentrasi Cu dan Pb pada daging, insang dan hati ikan *Pangasius polyuronodon*



Gambar 3 Konsentrasi Cu dan Pb pada daging, insang dan hati ikan *Paraloptosus albilabris*

Secara umum terlihat bahwa konsentrasi logam Cu dan Pb tertinggi terdapat organ hati ikan juaro dan sembilang, selanjutnya adalah organ insang dan konsentrasi paling rendah ditemukan pada daging (Gambar 3). Kondisi yang sama juga ditemukan dari hasil penelitian Putri *et al.* (2016), akumulasi logam Cu dan Pb tertinggi pada organ hati ikan seluang (*Rasbora* sp) dan belanak (*Mugil chepalus*) dibandingkan dengan organ insang dan daging. Beberapa penelitian sebelumnya, Yilmaz *et al.* (2007); Yilmaz (2009); El-Moselhi *et al.* (2014) dan Riani (2015) juga menemukan keadaan yang hampir sama yaitu logam berat umumnya terkonsentrasi lebih tinggi pada jaringan hati, kemudian insang dan paling kecil dalam daging. Tingginya akumulasi logam berat Cu dan Pb dalam organ hati, menurut Dural *et al.* (2007) dan Yilmaz (2009) dapat disebabkan karena hati merupakan organ yang aktif dalam mengambil dan menyimpan logam. Kondisi ini disebabkan oleh sejumlah besar induksimetallotionin terjadi di jaringan hati ikan. Berikutnya adalah insang, tingginya konsentrasi logam berat Cu dan Pb organ ini disebabkan insang merupakan organ yang berperan sebagai pintu masuk pertama logam ke dalam tubuh ikan. Selain itu, insang adalah organ yang memiliki kontak langsung dengan air dan sedimen sebagai media hidup ikan. Hasil penelitian Wong *et al.* (2001); Coetzee *et al.* (2002); Yigit dan Altindag (2006) juga menyebutkan bahwa konsentrasi logam berat pada insang cenderung lebih tinggi. Terdapat efek domino akibat peningkatan konsentrasi logam Cu dalam organ ikan. Menurut Sihono *et al.* 2014, diawali dengan penurunan laju pertumbuhan yang menyebabkan gangguan terhadap kinerja insang, selanjutnya ikan akan kesulitan dalam respirasi yang menyebabkan stres dan selanjutnya berpengaruh pada menurunnya nafsu makan yang mempengaruhi kecepatan tumbuh ikan tersebut. Selain itu, dampak keracunan Cu juga merusak sistem sensorik penciuman ikan (McIntyre *et al.* 2008) yang menyebabkan ikan kesulitan dalam merespon makanan. Selanjutnya menurut Riani (2012) dan Riani (2015), konsentrasi Pb di dalam insang ikan berkorelasi positif dengan tingkat kerusakan organ bahkan dapat mengancam kehidupan organisme. Selain itu jika berada dalam tubuh organisme dapat menyebabkan ketidakmampuan dalam menyerap ion-ion mineral dari lingkungan yang justru dibutuhkan oleh tubuh.

Logam Cu dan Pb paling kecil ditemukan pada organ daging namun sangat penting untuk diteliti karena daging merupakan bagian yang dikonsumsi oleh manusia. Menurut Miller *et al.* (1992) daging adalah indikator paling lemah dalam mendeteksi kontaminasi Cu dan Zn dan hal ini juga berlaku pada sebagian besar logam lainnya kecuali merkuri (Hg) yang menunjukkan daya ikat (afinitas) yang lebih tinggi pada daging dibandingkan organ lainnya. Konsentrasi Cu dan Zn yang rendah dalam daging dapat disebabkan oleh





kemampuan otot atau daging yang lemah dalam mengikat protein (Allen-Gil and Martynov 1995). Ditambahkan oleh Riani (2016, belum dipublikasikan), kondisi ini disebabkan karena logam berat yang masuk ke dalam tubuh terlebih dahulu akan berusaha didetoksifikasi oleh berbagai organ tubuh seperti lambung, hati dan ginjal, setelah itu baru ke daging. Hal ini menyebabkan kandungan logam berat dalam daging lebih rendah dibandingkan organ tubuh lainnya.

Hasil penelitian juga menemukan kedua jenis ikan mengakumulasi Cu dan Pb dalam jumlah yang berbeda dalam setiap organnya. Insang dan hati ikan *P. albilabris* mengakumulasi Cu lebih besar dibandingkan ikan *P. Polyuronodon*. Menurut El-Moselhy (2014), perbedaan kebiasaan makan, habitat dan lingkungan tempat tinggal mempengaruhi akumulasi yang terjadi. Lebih lanjut, Zhao *et al.* (2012) menyebutkan bahwa akumulasi dan distribusi logam pada organ bersifat interspesifik yang dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jenis kelamin, ukuran, umur, siklus reproduksi, pola pergerakan, kebiasaan makan dan lingkungan.

Jika sebelumnya telah dijelaskan konsentrasi logam Cu dan Pb pada kedua jenis ikan, sekarang kita coba mengkaji bagaimana keamanan konsumsi kedua jenis ikan yang menjadi objek penelitian. Dalam hal ini kita mengacu pada FAO (1983) bahwa konsentrasi maksimum Pb yang diizinkan dalam produk laut untuk kesehatan manusia adalah 1,5 mg/kgbb dan 10 mg/kg bb untuk Cu. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa konsentrasi logam berat dalam daging ikan *P. albilabris* dan *P. Polyuronodon* masih berada dalam batas aman untuk dikonsumsi. Walau demikian, keadaan ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi masyarakat dan pemerintah setempat lebih cermat dan berhati-hati mengelola DAS Sungai Musi agar degradasi lingkungan tidak terus berlanjut.

## KESIMPULAN

Cu dan Pb ditemukan dalam ketiga organ ikan *P. albilabris* dan *P. Polyuronodon*. Konsentrasi Cu dan Pb tertinggi terdapat pada organ hati, kemudian insang dan terakhir adalah daging. Hati dan insang ikan *P. albilabris* memiliki konsentrasi logam Cu dan Pb yang lebih tinggi dibandingkan *P. Polyuronodon*. Menurut FAO (1983), logam berat Cu dan Pb yang terkonsentrasi dalam daging kedua jenis ikan masih dalam batas aman dan layak dikonsumsi.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Kemenristek-Dikti yang telah mendanai penelitian ini melalui Anggaran DIPA Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor: 023.04.1.673453/2015 tanggal 14 November 2014 (Hibah Bersaing) .

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen-Gil SM, Martynov VG. 1995. "Heavy metals burdens in nine species of freshwater and anadromous fish from the Pechora River, Northern Russia". *Science of the Total Environment*. 653–659 p.
- APHA-AWWA-WEF. 2005. "Standard methods for examination of water and wastewater. American Public Health Association (APHA)-American Water Works Association (AWWA)-Water Environment Federation (WEF)". 315-317
- Arifin Z. 2011. "Konsentrasi logam berat di air, sedimen dan biota di Teluk Kelabat, Pulau Bangka". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 3 (1) : 104-114.
- Aryawati R, Agustriani F. 2004. "Kandungan logam berat Cu dan Zn pada *Anadara granosa* Linnaeus dengan ukuran yang berbeda". Laporan Penelitian. Universitas Sriwijaya. Palembang. 67 hlm.
- Birmansyah. 2008. "*Sebaran unsur Timbal (Pb<sup>2+</sup>) dan Krom heksavalen (Cr<sup>6+</sup>) dalam fraksi sedimen Sub DAS Musi bagian Hilir Propinsi Sumatera Selatan*". Tesis. Program Studi Pengelolaan Lingkungan. Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya. 78 hlm.
- Coetzee L, du Preez, HH, van Vuren JH. 2002. "Metal concentrations in *Clarias gariepinus* and *Labeo umbratus* from the Olifant and Klein Olifants River, Mpumalanga, South Africa: Zinc, copper, manganese, lead, chromium, nickel, aluminium and iron". *Water SA* 28: 433-448.
- Dural M, Goksu MZL, Ozak AA. 2007. "Investigation of heavy metal levels in economically important fish species captured from the Tuzla Lagoon". *Food Chem*. 102: 415-421.
- El-Moselhy KhM, Othman AI, El-Azem HA, El-Metwally, MEA. 2014. "Bioaccumulation of heavy metals in some tissues of fish in the Red Sea, Egypt". *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences* (1) : 97-105.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1983. "Compilation of legal limits for hazardous substances in fish and fishery products". *FAO Fishery Circular*. 464 5–100.
- Harteman E. 2012. "Akumulasi logam berat dan efeknya terhadap morfologi tulang sirip keras Ikan Sembilang (*Plotosus canius* Web & Bia) di Muara Sungai Kahayan dan Katingan, Kalimantan Tengah". *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 1 (2) ; 20-26.
- McIntyre JK, Baldwin DH, Meador JP, Scholz NL. 2008. "Chemosensory deprivation in juvenile coho salmon exposed to dissolved copper under varying water chemistry conditions". *Env. Science and Technology*. 42: 1352–1358.
- Miller PA, Munkittrick KR, Dixon DG. 1992. "Relationship between concentrations of copper and zinc in water, sediment, benthic invertebrates and tissues of white sucker (*Catostomus commersoni*) at metal-contaminated sites". *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 49 : 978–985.
- Purwiyanto AIS, S Lestari, 2012. "Akumulasi logam berat Pb dan Cu untuk keamanan pangan di Muara Sungai Banyuasin. Laporan Unggulan Kompetitif". Universitas Sriwijaya. Palembang. 87 hlm.



- Putri WAE, DG Bengen, T Prartono, E Riani. 2015. "Konsentrasi Logam Berat (Cu Dan Pb) Di Sungai Musi Bagian Hilir". Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol. 7, No. 2, Hlm. 453-463.
- Putri WAE, DG Bengen, T Prartono, E Riani. 2016. "Accumulation of Heavy Metals (Cu and Pb) In Two Consumed Fishes from Musi River Estuary, South Sumatera". ILMU KELAUTAN March 2016 Vol 21(1):45-52.
- Riani E. 2012. "Perubahan iklim dan kehidupan biota akuatik (Bioakumulasi bahan berbahaya dan beracun dan reproduksi)". Bogor: IPB Pr. 216 hal.
- Riani E. 2015. "The Effect of heavy metals on tissue damage in different organs of goldfish cultivated in floating fish net in Cirata Reservoir, Indonesia". PARIPEX - Indian Journal of Research. 4 (2): 54-58.
- Riani E. 2016. "Pencemaran dan Fisiologi" (belum dipublikasikan).
- Sihono D, Supriyono E, Setiawati M. 2014. "Toksikitas akut dan subletal tembaga pada juvenil ikan patin Siam *Pangasianodon hypophthalmus* Acute and sublethal toxicity of copper in Siam-catfish juvenile *Pangasianodon hypophthalmus*". Jurnal Akuakultur Indonesia 13 (1), 36–45.
- Wong CK, Wong PPK, Chu LM. 2001. "Heavy metal concentrations in marine fishes collected from fish culture sites in Hong Kong". Arch. Environ. Contam. Toxicol. 40: 60-69.
- Yigit S, Altindag A. 2006. "Concentration of heavy metals in the food web of Lake Egirdir, Turkey". Journal of Environmental Biology, 27(3): 475-478.
- Yilmaz F. 2009. "The Comparison of heavy metal concentrations (Cd, Cu, Mn, Pb, and Zn) in tissues of three economically important fish (*Anguilla anguilla*, *Mugil cephalus* and *Oreochromis niloticus*) Inhabiting Köycegiz Lake-Mugla (Turkey)". Turkish Journal of Science & Technology. 4 (1) : 7-15.
- Yilmaz F, Ozdemir N, Demirak A, Tuna AL. 2007. "Heavy metal levels in two fish species *Leuciscus cephalus* and *Lepomis gibbosus*". Food Chemistry 100 : 830–835.
- Zhao S, Feng C, Quan W, Chen X, Niu J, Shen Z. 2012. "Role of living environments in the accumulation characteristics of heavy metals in fishes and crabs in the Yangtze River Estuary, China". Mar Pollut Bull. 64:1163-1171.





